پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره) ۱۲ شمارهٔ۱، نیمهٔ اوّل ۱۴۰۰
صفحهٔ ۴۰-۲۶، نوع مقاله: پژوهشی

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 12, No. 1, 2021, p. 26-40 (Research Article)
DOI: 10.22067/ijpr.v12i1.80185

بررسی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) در پاسخ به مالچ ضایعات چای و کنترل علف‌های‌هرز

مجید قنبری[۱]، علی مختصی بیدگلی[۲*]، پرنیان طالبی سیه‌سران[۳] و سید رامین حسینی[۴]

۱. دانش‌آموخته دکترای فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، majid.ghanbari@modres.ac.ir
۲. استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
۳. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، parniyan.talebi@modares.ac.ir
۴. دانشجوی کارشناسی‌ارشد علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، seyedramin1374@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۳

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر مالچ ضایعات چای و کنترل علف‌های‌هرز بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لوبیا، به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تربیت مدرس در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد. تیمارها شامل پنج زمان کنترل علف‌هرز از طریق وجین دستی شامل شاهد (بدون کنترل علف‌هرز) و کنترل علف‌هرز هر یک، دو، چهار و شش هفته یک‌بار پس از سبزشدن لوبیا و سه مقدار مالچ ضایعات چای شامل صفر، پنج و ۱۰ تن در هکتار در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای بر کلیه صفات اندازه‌گیری‌شده معنی‌دار بود. همچنین، برهمکنش دوگانه این تیمارها از نظر صفات کربوهیدرات محلول، نشاسته، تعداد غلاف در بوته لوبیا و وزن خشک علف‌هرز معنی‌دار بود. با کاربرد پنج و ۱۰ تن مالچ ضایعات چای در هکتار، به‌ترتیب ۳۵/۵۹ و ۵۵/۹۰ درصد از وزن خشک علف‌هرز کاسته شد. با کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار پس از سبزشدن لوبیا و کاربرد پنج و ۱۰ تن مالچ ضایعات چای در هکتار، به‌ترتیب ۴۵/۴۸ و ۷۴/۱۲ درصد از وزن خشک علف‌هرز کاسته شد. به‌طور کلی، با توجه به کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز و نشاسته و افزایش کربوهیدرات محلول در شرایط کنترل علف‌هرز هر دو هفته یک‌بار پس از سبزشدن لوبیا و ۱۰ تن در هکتار مالچ ضایعات چای، استفاده از ۱۰ تن مالچ ضایعات چای همراه با کنترل علف‌هرز هر دو هفته یک‌بار پس از سبزشدن در مزارع لوبیا توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: توده بومی، خاکپوش، دگرآسیبی، عملکرد دانه، وجین

مقدمه

کمبود پروتئین امروزه یکی از مشکلات حاد تغذیه‌ای در رژیم غذایی میلیون‌ها نفر در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. بقولات به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع گیاهی غنی از پروتئین بعد از غلات و دومین منبع مهم غذایی انسان به‌شمار می‌روند (Ghanbari *et al*., 2016; Ghanbari *et al*., 2018). کشت لوبیا در ایران به‌عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک بعد از نخود و عدس بیشترین سطح را به‌خود اختصاص داده است. از این جهت شناسایی روش‌های بهبود عملکرد این گیاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Zafarani-Moattar *et al*., 2012).

از آنجا که علف‌های‌هرز یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید در بقولات هستند، اقدامات کنترلی برای کاهش خسارت‌های آن اعم از رقابت و اثرات دگرآسیب می‌تواند در به‌زراعی آن بسیار مفید باشد (Yagmur & Kaydan, 2004). برای مبارزه با علف‌های‌هرز از ابتدایی‌ترین روش یعنی کندن آن‌ها با دست تا با به‌کارگیری از کامل‌ترین وسایل و مواد مثل هواپیما، سموم شیمیایی، هورمون‌ها و ویروس‌ها استفاده می‌شود (Ghanbari *et al*. 2013). مبارزه مکانیکی یکی از روش‌های سنتی بوده و تا امروز از رایج‌ترین راه‌های مبارزه با علف‌های‌هرز است. مبارزه مکانیکی شامل وجین با دست یا استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته است که هنوز هم با پیشرفت های فنی در کشاورزی قابل توجیه بوده و در بسیاری از موارد ارزان‌ترین روش است و در ضمن خطر این روش برای مزارع و باغ‌ها بسیار ناچیز است (Ghanbari *et al*., 2014). دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز لوبیا از ۵۰ تا ۲۸۴ درجه‌روز رشد[۲]

* نویسنده مسئول: mokhtassi@modares.ac.ir

1. Growing Degree Days

یا به‌عبارتی از ۱۱ تا ۲۸ روز پس از سبزشدن، برخوردار است. دوره بحرانی برای کنترل علف‌های‌هرز برای هر مکان و منطقه‌ای متفاوت است؛ مثلاً، در تحقیق سه‌ساله در منطقه اونتاریو کانادا برای لوبیا ۳۵ تا ۴۹ روز پس از کاشت (Sikkema *et al*., 2008) و ۲۰ تا ۴۰ روز در کانادا (Wooley *et al*., 1993) و در تحقیق سه‌ساله در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ترامو ایتالیا روی لوبیای فرانسوی ۷ تا ۲۸ روز پس از سبزشدن محاسبه شد (Stagnari & Pisante, 2010). محققان در پژوهش‌های خود نشان دادند که دوبار وجین طی سه هفته و شش هفته پس از کاشت برای کنترل علف‌های‌هرز نخود ضروری است (Wish *et al*., 2002). نتایج سایر تحقیقات نیز نشان داده که یک مرحله وجین، علف های‌هرز حبوبات را به‌خوبی کنترل کرده و افزایش مناسب عملکرد را سبب شده است (Ahlawat *et al*., 1981). پژوهشگران در تحقیقات خود دریافتند که وجین زودهنگام (۱۰ روز پس از نشاکاری) مانع کاهش عملکرد نشد و این به دلیل رویش دوباره علف‌های‌هرز و استفاده آن‌ها از منابع غذایی است. با تأخیر در وجین علف‌های‌هرز، کاهش عملکرد بسیار شدیدتری مشاهده می‌شود که به‌دلیل افزایش تعداد علف-های‌هرز و بالاتربودن توان رقابتی علف‌های‌هرز نسبت به گیاه زراعی می‌باشد (Kavosi *et al*., 2015). در تحقیقی ثابت شد در تیمارهای کنترل علف‌های به‌خصوص در تیمارهای دارای وجین دستی، عملکرد بالاتری نسبت به شاهد به دست آمد و این موضوع نشان‌دهنده اهمیت و اولویت وجین در کشت و کار لوبیا است (Sadeghi Pour & Ghaffari Khaligh, 2003).

مالچ به‌عنوان یک پدیده نوین در کشاورزی موجب تغییر بنیادین در استفاده از سموم شیمیایی شده و علاوه بر کنترل علف‌های‌هرز در مزارع، توانسته از طریق تولید یک لایه پوششی در سطح خاک از فرسایش خاک نیز جلوگیری کرده و افزایش نفوذ آب در لایه‌های خاک را موجب گردد. همچنین استفاده از مالچ گیاهان می‌تواند مواد غذایی خاک را جبران نموده و نیتروژن آلی خاک را نیز افزایش دهد (Ghanbari *et al*., 2018b). از مزایای استفاده از مالچ گیاهان می‌توان به افزایش نیتروژن خاک برای گیاه اصلی، حفاظت از فرسایش خاک، افزایش کیفیت خاک، کاهش تبخیر و افزایش نفوذ آب در خاک، بهبود کارآیی مصرف آب، حفظ دمای مناسب خاک و سرکوب علف‌های‌هرز اشاره نمود (Kar & Kumar, 2007). مالچ با کاهش کمی و کیفی نور رسیده به بذر علف‌های‌هرز در پایین سایه‌انداز میزان جوانه‌زنی علف‌های‌هرز را کاهش داده و با افزایش تولید شاخه‌های جانبی و پنجه تحت تأثیر نور قرمز دور چرخه آب را بین تبخیر از خاک و تعرق از گیاه تعدیل می‌کند (Ghanbari *et al*., 2018b). تجزیه مواد زائد موجود در مالچ حاوی ترکیبات دگرآسیب بوده که از طریق ترشحات ریشه‌ای گیاهان موجود در مالچ و تبخیرشدن از سطوح مختلف اندام های گیاهی موجود در مالچ وارد خاک می‌شوند (Ghanbari *et al*., 2018b). این مواد به‌طور عمده به فنولیک‌ها و ترپنوئیدهای گیاهی طبقه‌بندی می‌شوند که تنوع شیمیایی بسیار زیادی داشته و در فرآیندهای متابولیکی و اکولوژیکی تأثیرگذار هستند. این مواد از طریق تولید متابولیت‌های ثانویه به‌طور گسترده‌ای علف‌های‌هرز را به‌طور انتخابی کنترل می-نمایند (Asaduzzaman *et al*., 2010). دگرآسیبی راهکار جانشین برای مدیریت علف‌های‌هرز است و در آینده با به-کارگیری این راهکار مصرف علف‌کش‌های متعارف در خاک کاهش یافته و علف‌کش‌های زیستی جایگزین علف‌کش‌های سنتزی خواهند شد (Bais *et al*., 2003).

با توجه به نیاز روزافزون کنترل علف‌های‌هرز مزارع لوبیا از طریق روش‌های غیرشیمیایی و کابرد مالچ به‌عنوان جایگزین بیولوژیک کنترل علف‌های‌هرز در راستای کشاورزی پایدار، آزمایشی به منظور بررسی تأثیر مالچ ضایعات چای و کنترل علف‌های‌هرز از طریق وجین دستی بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لوبیا اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر مالچ ضایعات چای و کنترل علف های‌هرز بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لوبیا، توده بومی استان گیلان، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تربیت مدرس با موقعیت طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۸ دقیقه شمالی و ۱۲۱۵ متر ارتفاع از سطح دریا در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد. تیمارها شامل پنج زمان کنترل علف‌هرز از طریق وجین دستی شامل شاهد (بدون کنترل علف‌هرز) و کنترل علف‌هرز هر یک، دو، چهار و شش هفته یک‌بار، پس از سبزشدن لوبیا و سه مقدار مالچ ضایعات چای شامل صفر، پنج و ۱۰ تن در هکتار در نظر گرفته شد. برای تهیه بستر کاشت، در زمینی به ابعاد ۱۰۰۰ متر مربع، پس از انجام عملیات شخم و دیسک، کرت‌بندی انجام شد. ابعاد هر کرت به طول چهار متر و عرض سه متر در نظر گرفته شد. مالچ ضایعات چای از کارخانه گلرنگ چای شهرستان رودسر و بذر مورد استفاده از شهرستان آستانه اشرفیه تهیه گردید. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مالچ ضایعات چای در جدول ۱ آمده است.

پس از ضدعفونی بذرها با قارچ‌کش ویتاواکس به نسبت دو در هزار، عملیات کاشت در تاریخ ۲۰ فروردین با تراکم ۲۵ بوته در متر مربع، با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بین ردیف کاشت و هشت سانتی‌متر روی ردیف کاشت انجام شد. نخستین آبیاری بلافاصله پس از کشت با استفاده از T-tape انجام شد. دفعات بعدی آبیاری نیز از فروردین‌ماه به‌صورت مرتب و با دور آبیاری به‌طور میانگین پنج روز یک‌بار و متناسب با نیاز آبی لوبیا صورت پذیرفت. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. مقادیر کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس نتایج آزمون خاک مشخص و عناصر نیتروژن از منبع اوره و پتاسیم از منبع سولوپتاس قبل از کاشت به خاک اضافه شد. ارتفاع گیاه با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شد. وزن۱۰۰دانه با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه بر مبنای رطوبت ۱۳ درصد تعیین گردید. برای اندازه‌گیری درصد پروتئین و نشاسته دانه به‌ترتیب از روش Bradford (1976) و روش اسپکتروفتومتر (McCready, 1950) استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مالچ ضایعات چای

Table 1. Physicochemical properties of mulch tea waste

هدایت الکتریکی **EC**	اسیدیته **pH**	کربن آلی **O.C**	فسفر **P**	پتاسیم **K**	نیتروژن **N**	ظرفیت تبادل کاتیونی **CEC**	نسبت کربن به نیتروژن **C/N**
$dS.m^{-1}$	-	%	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	meq/100g	-
3.81	7.24	47.75	0.73	0.18	6.41	138.6	7.89

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد مطالعه

Table 2. Physicochemical properties of the studied soil

عمق نمونه‌برداری **SD**	هدایت الکتریکی **EC**	اسیدیته **pH**	ماده آلی **O.M**	نیتروژن کل **T.N**	فسفر **P**	پتاسیم **K**	گوگرد **S**	نقطه پژمردگی دائم **PWP**	ظرفیت زراعی **FC**	بافت خاک **Texture**
cm	$dS.m^{-1}$	-	%	%	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	% by volume	% by volume	-
0-30	1.10	7.7	1.8	0.4	27	345	20.5	8.11	19.87	Sandy loam

فتوسنتز گیاه با استفاده از از سیستم تبادل گاز قابل حمل[1] (Li-Cor 6400, Li-Cor Inc., Lincoln, NE, USA) و میزان کربوهیدرات محلول با استفاده از روش رنگ سنجی (MAFF, 1982) اندازه‌گیری گردید. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

فراوانی گونه‌های علف‌هرز

علف‌های‌هرز غالب این آزمایش گاوزبان بدل، تلخ بیان، یولاف وحشی، خاکشیر اصل و پیچک صحرایی بودند. اسامی این گیاهان و برخی ویژگی‌های بیولوژیک و فیزیولوژیک آن‌ها در جدول ۳ آمده است. تقسیم‌بندی گونه‌ها بر اساس تک‌لپه و دولپه بودن نشان داد که تعداد گونه‌های دولپه بیشتر از گونه‌های تک‌لپه بود. مقایسه گونه‌ها از نظر مسیر فتوسنتزی نیز نشان داد که تمامی گونه‌های غالب دارای مسیر فتوسنتزی C_3 بودند. تقسیم‌بندی گونه‌ها بر اساس چرخه زندگی، به ترتیب غالبیت چندساله‌ها و یک‌ساله‌ها را نشان داد.

وزن خشک علف‌هرز

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن خشک علف‌هرز از نظر کنترل علف‌هرز، مالچ ضایعات چای و برهمکنش کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای معنی‌دار بود (جدول ۴). در تیمار بدون کاربرد مالچ ضایعات چای (شاهد)، بیشترین وزن خشک علف‌هرز (۱۵۰/۴۵ گرم در متر مربع) در تیمار بدون کنترل علف‌هرز (شاهد) و کمترین مقدار آن (۴۸/۷۰ گرم در متر مربع) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا دیده شد (جدول ۶). همچنین، در تیمار ۵ تن مالچ ضایعات چای در هکتار، بیشترین وزن خشک علف‌هرز (۹۶/۹۰ گرم در متر مربع) در تیمار بدون کنترل علف‌هرز (شاهد) دیده شد که با تیمار هر ۶ هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین مقدار آن (۲۶/۵۵ گرم در متر مربع) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از

۱. Portable gas exchange system

سبزشدن لوبیا مشاهده گردید که با تیمار هر دو هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۶). در تیمار ۱۰ تن در هکتار مالچ ضایعات چای، بیشترین وزن خشک علف‌هرز (۶۶/۳۴ گرم در متر مربع) در تیمار بدون کنترل علف‌هرز (شاهد) و کمترین مقدار آن (۱۳/۲۷ گرم در متر مربع) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا دیده شد که با تیمار هر دو هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۶). پژوهشگران در بررسی اثر روش‌های مدیریت علف‌هرز بر تراکم و زیست‌توده آن‌ها و عملکرد زعفران (*Crocus sativus*) دریافتند که تیمار وجین دستی در کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز مؤثر بود (Zare Hosseini *et al*., 2014). به‌نظر می‌رسد وجین علف‌های‌هرز از رقابت آن‌ها با گیاه زراعی برای استفاده از منابع محیطی از جمله نور، آب و مواد غذایی ممانعت به‌عمل آورده و با قرارگرفتن مواد فتوسنتزی بیشتر در اختیار گیاه زراعی باعث افزایش تولید می‌گردد (Ghanbari *et al*., 2013). استفاده از خاکپوش به ویژه خاکپوش‌های دارای خاصیت دگرآسیب یکی از روش‌های کنترل طبیعی علف‌های‌هرز است که از دیرباز برای مدیریت علف‌های‌هرز مطرح بوده و می‌تواند به‌عنوان یک روش جایگزین برای کاهش مصرف علف‌کش‌ها و کاهش هزینه‌های مدیریت علف‌های‌هرز استفاده شود (Ngouajio *et al*., 2005). محققان در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays* var. saccharata) و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که با توجه به خطرات زیست‌محیطی کاربرد پلاستیک‌های پلی‌اتیلن در کشاورزی، خاکپوش کلش به‌عنوان تیمار برتر بوده که ضمن افزایش عملکرد ذرت، کنترل موثر علف‌های‌هرز را در پی داشت (Hamzehei *et al*., 2017). یافته‌های محققان نشان داد که مالچ‌های گیاهی علاوه بر ممانعت از نفوذ نور و تعدیل دمای خاک ممکن است دارای خاصیت دگرآسیبی نیز باشند و از این طریق نیز از جوانه‌زنی و یا رشد و نمو گیاهان از جمله علف‌های‌هرز جلوگیری نمایند (Machado, 2007).

ارتفاع بوته

با توجه به تجزیه واریانس داده‌ها، ارتفاع بوته از نظر کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین ارتفاع بوته (۳۶/۶۸ سانتی‌متر) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۲۸/۱۰ سانتی متر) در تیمار کنترل علف‌هرز هر ۶ هفته یک‌بار بود که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین ارتفاع بوته (۳۵/۷۷ سانتی‌متر) در تیمار ۱۰ تن در هکتار و کمترین مقدار آن (۲۸/۲۸ سانتی-متر) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). پژوهشگران در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که تیمار علف‌کش و وجین دستی ارتفاع گیاه را نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز افزایش داد (Zare Hosseini *et al*., 2014). محققان دیگر نیز در آزمایش‌های خود به این نتیجه رسیدند که کاربرد وجین دستی به همراه علف‌کش بنتازون توانست بالاترین ارتفاع بوته را در پی داشته باشد (Rahmatizadeh *et al*., 2013) که با نتایج به‌دست آمده از سایر پژوهشگران مطابقت داشت (Chmielowiec & Browy, 2004).

جدول ۳- نام علمی و برخی ویژگی‌های بیولوژیک و فیزیولوژیک گونه‌های علف‌هرز شناسایی‌شده در مزرعه

Table 3. Scientific name and some biological and physiological characteristics of weed species identified in the field

نام فارسی Persian Name	نام علمی Scientific Name	بایر کد Bayer Code	چرخه زندگی Life Cycle	گروه Group	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic path	خانواده Family
گاوزبان بدل	*Anchusa italica* retz.	*EHIVU*	Annual Winter یک‌ساله زمستانه	dicotyledon دولپه	C_3	Boraginaceae
تلخ بیان	*Sophora alopecuriodes* L.	*SOBSR*	Perennial چندساله	dicotyledon دولپه	C_3	Fabaceae
یولاف‌وحشی‌زمستانه	*Avena ludoviciana* durieu.	*AVEST*	Annual Winter یک‌ساله زمستانه	monocotyledon تک‌لپه	C_3	Poaceae
خاکشیر	*Descurainia sophia* L.	*DESSO*	Annual Winter یک‌ساله زمستانه	dicotyledon دولپه	C_3	Brassicaceae
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	*CONAR*	Perennial چندساله	dicotyledon دولپه	C_3	Convolvulaceae

جدول ۴- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثرات کنترل علف هرز و مالچ ضایعات چای بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لوبیا (*Phaseoluse vulgaris* L.)

Table 4: Analysis of variance (mean square) of effect of weed control and tea waste mulch on Morphophysiological and biochemical characteristics in bean (*Phaseoluse vulgaris* L.)

منابع تغییرات	SOV	درجه آزادی df	وزن خشک علف هرز Weed dry weight	ارتفاع بوته Plant height	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در بوته Number of seed per plant	وزن صد دانه 100 seed weight	عملکرد دانه Seed yield	پروتئین Protein	نشاسته Starch	سرعت فتوسنتز Photosynthesis rate	کربوهیدرات محلول Soluble carbohydrates
بلوک	Block	2	118.58^{ns}	143.31**	157.75**	2438.46**	124.24**	21.14^{ns}	0.34^{ns}	0.14^{ns}	0.34^{ns}	0.02**
کنترل علف هرز	Weed control	4	8722.05**	121.32**	966.81**	10319.75**	117.51**	323.07**	189.81**	72.09**	189.81**	5.43**
مالچ ضایعات چای	Tea waste mulch	2	13684.02**	210.83**	898.68**	7260.46**	87.92**	292.59**	116.97**	29.79**	116.97**	1.86**
کنترل علف هرز × مالچ ضایعات چای	Weed control × Tea waste mulch	8	374.08**	2.87^{ns}	36.91**	81.93^{ns}	1.69^{ns}	28.32^{ns}	1.80^{ns}	1.42*	1.80^{ns}	0.15**
خطای آزمایش	Error	28	68.67	2.08	9.66	37.58	2.78	20.44	4.07	0.51	0.11	0.001
ضریب تغییرات (درصد)	CV (%)	-	12.08	4.51	7.25	4.60	5.18	10.12	9.86	11.49	7.01	2.91

* و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال آماری پنج و یک درصد، و ns؛ غیر معنی‌دار.

* and ** Represents a significance at a probability level of 5% and 1%, respectively, and ns; non-significant.

جدول ۵- اثرات اصلی کنترل علف هرز و مالچ ضایعات چای بر صفات اندازه‌گیری شده در گیاه لوبیا (*Phaseoluse vulgaris* L.)

Table 5: Main effects of weed control and tea waste mulch on measured traits in bean (*Phaseoluse vulgaris* L.)

تیمار Treatment		ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد دانه در بوته Number of seed per plant	وزن صد دانه (گرم) 100 seed weight (g)	عملکرد دانه (گرم بر متر مربع) Seed yield ($g.m^{-2}$)	پروتئین (درصد) Protein (%)	سرعت فتوسنتز (میکرومول CO_2 بر متر مربع بر ثانیه) Photosynthesis rate ($\mu molCO_2.m^{-2}.s^{-1}$)
کنترل علف هرز (هفته بعد از سبز شدن) Weed control (Week after emergence)	Control	28.81^{d}	91.33^{e}	27.64^{d}	38.17^{d}	14.73^{e}	2.66^{d}
	1	36.68^{a}	175.11^{a}	36.88^{a}	53.67^{a}	26.62^{a}	7.77^{a}
	2	34.53^{b}	152.88^{b}	34.62^{b}	46.88^{b}	22.88^{b}	6.95^{b}
	4	31.61^{c}	139.33^{c}	31.45^{c}	43.63^{bc}	20.38^{c}	3.99^{c}
	6	28.10^{d}	107.66^{d}	30.44^{c}	40.86^{cd}	17.68^{d}	2.63^{d}
مالچ ضایعات چای (تن در هکتار) Tea waste mulch ($Ton.ha^{-1}$)	0	28.28^{c}	112.80^{c}	29.69^{c}	39.82^{b}	17.58^{c}	3.50^{c}
	5	31.79^{b}	130.46^{b}	32.41^{b}	45.62^{a}	20.63^{b}	4.81^{b}
	10	35.77^{a}	156.53^{a}	34.52^{a}	48.49^{a}	23.16^{a}	6.09^{a}

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال آماری یک درصد بر طبق آزمون LSD با هم ندارند.

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level by the LSD test.

جدول ۶- برهمکنش کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای بر صفات اندازه‌گیری‌شده در لوبیا (برش‌دهی در سطح مالچ ضایعات چای)

Table 6. Interaction of weed control and tea waste mulch on the traits measured in beans (slice on the level of tea waste mulch)

مالچ ضایعات چای **Tea waste mulch**	کنترل علف‌هرز **Weed control**	وزن خشک علف‌هرز (گرم در متر مربع) **Weed dry weight ($g.m^{-2}$)**	تعداد غلاف در بوته **Number of pod per plant**	نشاسته (درصد) **Starch (%)**	کربوهیدرات محلول (گرم بر کیلوگرم وزن خشک) **Soluble carbohydrates ($g.kgDW^{-1}$)**
شاهد Control	Control	150.45±5.56^{a}	31.00±2.08^{c}	11.24±0.53^{a}	0.34±0.02^{d}
	1 Week after Emergence	48.70±5.89^{e}	47.00±2.08^{a}	3.86±0.40^{c}	1.63±0.03^{a}
	2 Week after Emergence	68.81±6.32^{d}	38.33±1.20^{b}	4.95±0.18^{c}	1.17±0.02^{b}
	4 Week after Emergence	102.25±7.58^{c}	32.33±1.85^{c}	8.66±0.43^{b}	0.80±0.02^{c}
	6 Week after Emergence	129.71±4.69^{b}	29.33±1.20^{c}	9.49±0.27^{b}	0.39±0.01^{d}
۵ تن در هکتار 5 $Ton.ha^{-1}$	Control	96.90±5.25^{a}	35.66±2.02^{c}	9.78±0.63^{a}	0.47±0.02^{d}
	1 Week after Emergence	26.55±4.00^{c}	60.33±4.80^{a}	2.64±0.18^{d}	2.29±0.02^{a}
	2 Week after Emergence	40.35±5.76^{c}	43.33±2.90^{b}	4.20±0.24^{d}	1.69±0.03^{b}
	4 Week after Emergence	78.67±5.57^{b}	37.66±2.18^{bc}	6.36±0.87^{c}	0.99±0.02^{c}
	6 Week after Emergence	87.53±2.15^{ab}	32.66±1.45^{c}	8.03±0.30^{b}	0.48±0.01^{d}
۱۰ تن در هکتار 10 $Ton.ha^{-1}$	Control	66.34±5.09^{a}	39.33±1.20^{d}	8.59±0.14^{a}	0.69±0.01^{d}
	1 Week after Emergence	13.27±3.51^{c}	70.33±1.20^{a}	2.22±0.08^{d}	3.02±0.04^{a}
	2 Week after Emergence	23.87±2.82^{c}	56.66±3.75^{b}	3.13±0.37^{cd}	2.11±0.02^{b}
	4 Week after Emergence	45.12±3.64^{b}	50.00±4.72^{c}	3.64±0.29^{d}	1.30±0.03^{c}
	6 Week after Emergence	50.11±1.59^{b}	38.66±0.88^{d}	6.53±0.27^{b}	0.72±0.03^{d}

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال آماری یک درصد در آزمون LSD با هم ندارند.

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level by the LSD test.

بررسی‌های محققـان نشـان داده کـه کنتـرل مـؤثر علـف‌های‌هرز باعث افزایش ارتفاع گیاه لوبیا شده و این افزایش متأثر از کاهش رقابت با علف‌های‌هرز مـی‌باشد. ارتفـاع بوتـه یکـی از مهم‌ترین صفات مورفولوژیک گیاه لوبیا می‌باشد که به‌نظر مـی‌رسد کاهش آن ناشی از رقابت علف‌های‌هرز با گیاه لوبیـا اسـت (Ghanbari *et al*., 2013). پژوهشگران در بررسی تأثیر شبدر قرمـز (*Trifolium pratense*) و گیاهـان پوششـی و تکنیـک خاک‌ورزی بر ظهور گیاهچه برخی گونه‌هـای دولپـه علـف‌هـرز دریافتند که بقایای گیاهان می‌تواند از جوانه‌زنی و رشـد علـف‌های‌هرز در سیستم‌های زراعی جلوگیری کنـد (Blum *et al*., 1997). مالچ‌های گیاهی از جمله مالچ ضایعات چـای عـلاوه بـر ممانعت از نفوذ نور و تعدیل دمـای خـاک ممکـن اسـت دارای خاصـیت دگرآسیبی باشند و از این طریق نیز از جوانه‌زنی و یـا رشد و نمو گیاهـان از جملـه علف‌های‌هرز جلوگیری نماینـــد و موجـب بهبـود رشـد گیـاه اصـلی و افـزایش ارتفـاع آن گردنـد (Ghanbari *et al*., 2018b).

تعداد غلاف در بوته

جدول۴ نشان داد کـه کـه تعـداد غـلاف در بوتـه از نظـر کنتـرل علـف‌هـرز، مـالچ ضـایعات چـای و بـرهمکنش کنتـرل علف‌هرز و مالچ ضـایعات چـای معنـی‌دار بـود. در تیمـار بـدون کاربرد مالچ ضایعات چای (شاهد) و تیمار ۵ تن مـالچ ضـایعات چای در هکتار، بیشترین تعداد غلاف در بوته به‌ترتیـب (۴۷/۰۰ و ۶۰/۳۳) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پـس از سبزشـدن لوبیا و کمترین مقدار آن (۲۹/۳۳ و ۳۲/۶۶) در تیمار هر ۶هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا دیده شد که با تیمارهای هر ۴ هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا و تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶). در تیمار ۱۰ تن در هکتار مالچ ضایعات چای، بیشترین وزن خشک علف‌هـرز (۷۰/۳۳) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا و کمترین مقدار آن (۳۸/۶۶) در تیمار هر ۶ هفته کنترل علف‌هرز پـس از سبزشدن لوبیا دیده شد که با تیمـار شـاهد تفـاوت معنـی‌داری نداشت (جدول ۶). پژوهشگران در پاسخ علف‌هـای‌هـرز و لوبیـا قرمز به زمان شخم و روش‌های کنترل علـف‌هـای‌هـرز بـه ایـن

نتیجه رسیدند که در انجام شخم در شب و همچنین در تیمار کنترل علف‌هرز به‌صورت وجین دستی به اضافه علف‌کش بنتازون دارای تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها بوده و کمترین تعداد غلاف در بوته متعلق به تیمار شاهد بود (Rahmatizadeh *et al*., 2013). همچنین نتایج مشابهی از سوی سایر محققان گزارش شد (Aladesanwa *et al*., 2008). از آنجا که بوته‌های لوبیا پوشش انبوهی را تشکیل می دهند، برگ‌های پایینی سایه‌اندازی بیشتری روی یکدیگر دارند، بنابراین به‌نظر می‌رسد افزایش ارتفاع در یک جامعه گیاهی از طریق کاهش رقابت علف‌های‌هرز و استفاده از مالچ گیاهی، گاهی به‌عنوان یک مزیت به شمار می‌رود که یکی از نتایج آن تشکیل برگ‌های جدید در بالای پوشش گیاهی است. این امر موجب شده برگ‌های جوان‌تر در موقعیت بهتری از نظر جذب تابش خورشیدی و فتوسنتز قرار گرفته و با اختصاص مواد فتوسنتزی کافی به غلاف‌های خود تعداد غلاف در بوته را افزایش دهند (Ghanbari *et al*., 2014a). رقابت علف‌های‌هرز با گیاه زراعی در تیمار شاهد، باعث شده است که ذرت انرژی بیشتری را صرف رشد رویشی کرده و از انرژی اختصاص‌یافته به بخش زایشی کاسته شود که همین امر باعث کاهش تعداد غلاف در بوته شده است (Van Acker *et al*., 1993). پژوهشگران در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که تیمار علف‌کش و وجین دستی تعداد غلاف در بوته را نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز افزایش داده بود (Zare Hosseini *et al*., 2014). محققان اظهار داشتند که استفاده از خاکپوش‌ها میزان جذب مواد مغذی به‌وسیله ریشه ها را تحت تأثیر قرار داده و با کنترل علف‌های‌هرز و حفظ رطوبت دائمی اطراف ریشه‌ها، بر رشد زایشی گیاه تأثیر به سزایی دارد (Hankin *et al*., 1982; Ghanbari *et al*., 2018b).

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته از نظر کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین تعداد دانه در بوته (۱۷۵/۱۱) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۹۱/۳۳) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین تعداد دانه در بوته (۱۵۶/۵۳) در تیمار ۱۰ تن در هکتار و کمترین مقدار آن (۱۱۲/۸۰) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). نتایج تحقیقات حاکی از آن است که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر ژنتیک بوده و کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد؛ ولی بر اساس گزارش سایر پژوهشگران، رقابت علف‌هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته داشته و با افزایش رقابت، تعداد دانه در بوته کاهش می‌یابد (Ghanbari *et al*., 2014a) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. همچنین پژوهشگران در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که تیمار علف‌کش و وجین دستی تعداد دانه در بوته را نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز افزایش داده بود (Zare Hosseini *et al*., 2014). پژوهش‌ها نشان داد که افزایش تعداد دانه در بوته در کرت‌هایی که با وجین دستی رشد علف‌های‌هرز آن به‌طور مناسب‌تری کنترل شد، حاصل کاهش برهمکنش و رقابت علف‌های‌هرز بود. بدین صورت که گیاه زراعی توانست از منابع موجود به‌نحو مؤثری استفاده نموده و لذا شیره پرورده را به میزان بیشتری در اختیار غلاف قرار دهد (Pour Rahmat-Balalami, 2015). محققان در بررسی تأثیر مالچ بر عملکرد تازه بلال و اجزای عملکرد ذرت شیرین (*Zea Mays* L.convar.saccharata) دریافتند که اثر مالچ بر عملکرد و اجزای عملکرد در دو سال معنی‌دار بوده و میزان طول بلال، تعداد دانه در بلال و وزن بلال در تیمار کاربرد مالچ با افزایش دمای خاک موجب تسریع توسعه گیاه زراعی و افزایش تعداد دانه می‌گردد (Kara & Atra, 2013). پژوهشگران با ارزیابی کارآیی مصرف آب در لوبیا در مدیریت آبیاری و مالچ به این نتیجه رسیدند که اثر ساده مالچ و برهمکنش مالچ و مدیریت آبیاری در سطح یک درصد تاثیر معنی‌داری داشته است (Arash, 2013). به نظر می‌رسد کاهش فشار رقابتی علف‌های‌هرز و افزایش جذب عناصر غذایی توسط ریشه گیاه تحت کاربرد مالچ ضایعات چای، باعث افزایش تعداد دانه در بوته شده است. به‌عبارت دیگر، علت افزایش تعداد دانه در بوته، تحت کاربرد مالچ ضایعات چای را می‌توان به مساعدترشدن محیط ریشه جهت جذب عناصر غذایی و اختصاص مواد فتوسنتزی بیشتر به بخش زایشی نسبت داد (Ghanbari *et al*., 2018b).

وزن۱۰۰دانه

از نظر تجزیه واریانس داده‌ها، وزن۱۰۰دانه تحت تأثیر کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین وزن۱۰۰دانه (۳۶/۸۸ گرم) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۲۷/۶۴ گرم) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین تعداد دانه در بوته (۳۴/۵۲ گرم) در تیمار ۱۰ تن در هکتار و کمترین مقدار آن (۲۹/۶۹ گرم) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). محققان در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت

دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که بیشترین وزن۱۰۰دانه از تیمار وجین علف‌هرز به‌دست آمد که با تیمارهای خاکپوش پلاستیک سیاه و کلش در یک گروه آماری طبقه‌بندی شدند (Hamzehei *et al*., 2017). تحقیقات پژوهشگران نشان داد که وجود علف‌های‌هرز در مزرعه لوبیا باعث کاهش مواد پرورده برای تولید دانه می‌گردد که این امر ناشی از تأثیر منفی علف‌های‌هرز بر تعداد شاخه‌های بارور و اجزای عملکرد و به‌ویژه تعداد غلاف در بوته و وزن۱۰۰دانه می‌گردد (Pour Rahmat-Balalami, 2015). به این دلیل که رقابت بین گونه‌ها کاهش یافته و در نتیجه هر غلاف استفاده بیشتری از مواد غذایی می‌کند و چون تعداد دانه در غلاف کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد، اثر خود را با افزایش وزن هر دانه نشان می‌دهد (Lone *et al*., 2009; Parvizi *et al*., 2009). محققان گزارش کردند که سطوح مختلف مالچ بر عملکرد و اجزای عملکرد تأثیر داشته و مالچ سطحی نزدیک به یک سانتی‌متر پوشش سطح زمین بیشترین تأثیر بر عملکرد و اجزای عملکرد داشته و موجب افزایش وزن۱۰۰دانه گردید (Arash, 2013). بیشتر گزارش‌ها افزایش عملکرد و وزن۱۰۰۰دانه گیاهان زراعی در اثر استفاده از مالچ در مقایسه با خاک بدون مالچ را به‌دلیل بهبود وضعیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، تأمین منابع انرژی و عناصر غذایی به‌ویژه مواد آلی در خاک و حفاظت از خاک در برابر عوامل فرسایشی گزارش کرده‌اند (Lopez *et al*., 2005; Pour Rahmat-Balalami, 2015).

عملکر دانه

عملکرد دانه تحت تأثیر کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین عملکرد دانه (۵۳/۶۷ گرم در متر مربع) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۳۷/۱۸ گرم در متر مربع) در تیمار شاهد بود که با تیمار کنترل علف‌هرز هر ۶ هفته یک‌بار تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین عملکرد دانه (۴۸/۴۹ گرم در متر مربع) در تیمار ۱۰ تن در هکتار دیده شد که با تیمار ۵ تن در هکتار مالچ ضایعات چای تفاوت معنی‌داری نداشت و کمترین مقدار آن (۳۹/۸۲ گرم در متر مربع) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). محققان در بررسی تأثیر علف‌کش و وجین دستی در کنترل علف‌های‌هرز عدس (*Lens culinaris*) گزارش دادند که استفاده تلفیقی از علف-کش‌ها و یا تلفیقی از وجین دستی و علف‌کش اثربخشی بیشتر و پایدارتری نسبت به کاربرد تنها از یک علف‌کش در افزایش عملکرد دانه در طول مدت رویش محصول داشته است (Singh *et al*., 1994). همچنین در آزمایش دیگری در بررسی کنترل علف‌های‌هرز لوبیا تحت وجین دستی و مالچ ضایعات چای گزارش شد که روش تلفیقی مالچ ضایعات چای و وجین دستی نسبت به کاربرد انفرادی هریک از آن‌ها در افزایش عملکرد دانه کارآیی به‌سزایی داشت (Pour Rahmat-Balalami, 2015). بررسی‌های محققان نشان داده که کنترل مؤثر علف‌های‌هرز باعث افزایش عملکرد دانه در گیاه لوبیا شده و این افزایش متأثر از کاهش رقابت با علف‌های‌هرز می‌باشد. به‌نظر می‌رسد کاهش اجزای عملکرد لوبیا ناشی از رقابت علف‌های‌هرز بوده و نقش زیادی در کاهش عملکرد دانه لوبیا دارد (Ghanbari *et al*., 2014a). محققان در بررسی تأثیر انواع خاکپوش بر عملکرد، اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز گزارش کردند که بیشترین عملکرد دانه از تیمار مالچ کلش به‌دست آمد که با تیمارهای خاکپوش پلاستیک سیاه و کلش در یک گروه آماری طبقه‌بندی شدند (Hamzehei *et al*., 2017). پژوهشگران در بررسی‌های خود روی گیاهانی مانند گوجه‌فرنگی (*Solanum lycopersicum*)، نخودفرنگی (*Pisum sativum*)، بادمجان (*Solanum melongena*) و انگور (*Vitis vinifera*) دریافتند که استفاده از مالچ باعث بالابردن کمیت و کیفیت محصول، کاهش و کنترل علف-های‌هرز (به‌ویژه در استفاده از مالچ تیره)، کاهش تبخیر از سطح خاک، تعدیل دفعات آبیاری در فصل رشد، کاهش تراکم خاک، عدم ایجاد سله و کاهش تلفات کودها را ممکن می‌سازد که از این طریق عملکرد محصولات کشاورزی را افزایش می‌دهد (Ghanbari *et al*., 2018b). مالچ‌های تیره نظیر مالچ ضایعات چای به‌دلیل ممانعت از رسیدن نور به سطح خاک، نسبت به مالچ‌های شفاف، علف‌های‌هرز را به طور موثرتری کنترل کردند و عملکرد دانه مطلوبی را تولید می‌نمایند (Hamzehei *et al*., 2017).

پروتئین دانه

با توجه به تجزیه واریانس، کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای تأثیر معنی‌داری بر پروتئین دانه داشت (جدول ۴). بیشترین پروتئین دانه (۲۶/۶۲ درصد) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۱۴/۷۳ درصد) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین عملکرد دانه (۲۳/۱۶ درصد) در تیمار ۱۰ تن در هکتار و کمترین مقدار آن (۱۷/۵۸ درصد) در تیمار شاهد بود (جدول۵). محققان در بررسی اثر مقادیر مختلف مالچ ضایعات چای و وجین دستی بر برخی از خصوصیات مورفولوژیک و میزان پروتئین و نشاسته توده بومی لوبیا دریافتند که کمترین

مقدار پروتئین دانه در تیمار شاهد و بیشترین مقدار آن در تیمار وجین دستی از ابتدای سبزشدن بود (Ghanbari *et al*., 2014b) که با یافته‌های پژوهش حاضر همسو می‌باشد. علت این امر را می‌توان در رقابت بین بوته‌های گیاه زراعی و علف‌های‌هرز در تیمار شاهد برای جذب مواد غذایی و سایر نهاده‌های مورد نیاز جهت رشد به‌ویژه عنصر غذایی نیتروژن جستجو کرد. لیکن در تیمارهای کنترل علف‌هرز، رقابت بین بوته‌های گیاه زراعی و علف‌های‌هرز برای این عناصر به‌ویژه عنصر نیتروژن کاهش یافته و در نتیجه نیتروژن بیشتری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد و با افزایش درصد نیتروژن گیاه، پروتئین دانه افزایش می‌یابد (Pour Rahmat-Balalami, 2015). یافته‌های محققان حاکی است که کاربرد مالچ از طریق افزایش دمای خاک، افزایش توان ریشه در جذب عناصر غذایی و افزایش کارایی میکروارگانیسم‌های خاک باعث افزایش کیفیت دانه از جمله میزان پروتئین دانه می‌شوند (Kasirajan & Ngouajio, 2012). تحقیق دیگری نشان داد که پروتئین، قند و نشاسته دانه ذرت شیرین کاملاً تحت تأثیر استفاده از مالچ قرار گرفت و بیشترین مقدار آن‌ها با کاربرد مالچ به‌دست آمد (Sheikh Mohammadi, 2012). پژوهشگران در بررسی تأثیر مواد آلی و کودهای معدنی بر خصوصیات فیزیکی و زیستی خاک گزارش دادند که با افزایش ماده آلی یا کمپوست خاک از طریق کاربرد مالچ، فعالیت آنزیمی (اسید فسفاتاز، دی هیدروژناز، پروتئاز) و همچنین به ویژه میزان آنزیم نیترات ریداکتاز- که آنزیم مهم در تبدیل ازت نیتراته به نیتریت در سیکل سنتز اسیدهای آمینه است- را افزایش داده و بدین صورت موجب افزایش پروتئین دانه می گردد (Marinari *et al*., 2000).

نشاسته دانه

تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از این است که کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای در سطح احتمال آماری یک درصد و برهمکنش کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای در سطح احتمال آماری پنج درصد، نشاسته دانه را تحت تأثیر قرار داده است (جدول ۴). در تیمار بدون کاربرد مالچ ضایعات چای (شاهد) و تیمار ۵ تن مالچ ضایعات چای در هکتار، بیشترین نشاسته دانه به‌ترتیب (۱۱/۲۴ و ۹/۷۸ درصد) در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن (۳/۸۶ و ۲/۶۴ درصد) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا دیده شد که با تیمارهای هر ۲ هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۶). در تیمار ۱۰ تن در هکتار مالچ ضایعات چای، بیشترین نشاسته دانه (۸/۵۹ درصد) در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن (۲/۲۲ درصد) در تیمار هر هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا دیده شد که با تیمار هر دو و سه هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶). محققان در بررسی اثر مقادیر مختلف مالچ ضایعات چای و وجین دستی بر برخی از خصوصیات موروفولوژیک و میزان پروتئین و نشاسته توده بومی لوبیا دریافتند که بیشترین مقدار نشاسته دانه در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار وجین دستی از ابتدای سبزشدن بود (Ghanbari *et al*., 2014b) که با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت می‌باشد. تحقیقات پژوهشگران نشان داد که وجود علف‌های‌هرز در مزرعه لوبیا باعث کاهش هدایت مواد پرورده جهت تولید دانه شده و در نتیجه تأثیر منفی علف‌های‌هرز، غالباً کاهش پروتئین و کیفیت دانه را به همراه دارند. اعمال وجین دستی، رقابت گیاه زراعی و علف‌های‌هرز را مهار کرده و با دراختیارگذاشتن منابع و عناصر غذایی به ریشه گیاه موجب افزایش صادرات شیره پرورده به دانه شده و میزان پروتئین دانه را افزایش داده و از میزان نشاسته آن می‌کاهد (Pour Rahmat-Balalami, 2015). نتایج تحقیقات نشان داد که پروتئین، قند و نشاسته دانه ذرت شیرین کاملاً تحت تأثیر استفاده از مالچ قرار گرفت و بیشترین مقدار آن‌ها با کاربرد مالچ به‌دست آمد (Sheikh Mohammadi, 2012). پژوهشگران در بررسی اثر دگرآسیبی بقایای اکالیپتوس بر رشد گیاه *Eichhornita crassipes* دریافتند که با افزایش میزان بقایای به‌کاررفته نرخ تنفس و فعالیت آنزیم‌های آلفا آمیلاز و کاتالاز کاهش یافته و در نتیجه میزان ماکرومولکول‌ها مانند اسید نوکلئیک و پروتئین کاهش می‌یابد (Pandey *et al*., 1993). کاهش درصد پروتئین در شرایط رقابت علف‌هرز، به طور عمده مربوط به افزایش نسبت نشاسته به پروتئین دانه است، نه کاهش مطلق در میزان پروتئین (McDonald, 1992). بدین معنی که در شرایط رقابت علف‌های‌هرز، با کاهش فتوسنتز خالص و به تبع آن تکمیل‌نشدن وزن بالقوه دانه- که عمدتاً ناشی از کاهش نشاسته است- نسبت نشاسته به پروتئین کاهش می‌یابد (Maleki Khezerlou *et al*., 2015).

فتوسنتز

کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای تأثیر معنی‌داری بر میزان فتوسنتز گیاه لوبیا دارد (جدول ۴). بیشترین پروتئین دانه (۷/۷۷ میکرومول CO_2 بر متر مربع بر ثانیه) در تیمار کنترل علف‌هرز هر هفته یک‌بار و کمترین مقدار آن (۲/۶۶ میکرومول CO_2 بر متر مربع بر ثانیه) در تیمار شاهد بود که با

تیمار هر ۶ هفته یک‌بار کنترل علف‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵). از نظر مالچ ضایعات چای، بیشترین عملکرد دانه (۶/۰۹ میکرومول CO_2 بر متر مربع بر ثانیه) در تیمار ۱۰تن در هکتار و کمترین مقدار آن (۳/۵۰ میکرومول CO_2 بر متر مربع بر ثانیه) در تیمار شاهد بود (جدول ۵). پژوهشگران با بررسی پاسخ‌های گیاه لوبیا به سیستم‌های خاک‌ورزی و کنترل علف‌های‌هرز گزارش کردند که در سیستم‌های بدون شخم و با شخم حداقل، کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های‌هرز مزرعه لوبیا نتیجه بهتری داشته است. همچنین وجین علف‌های‌هرز به‌منظور دستیابی به عملکرد بالا و فراهمی شرایط برای فتوسنتز بیشتر مفید بوده است (Freddy, 2001). در پژوهش دیگری روی تأثیر مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز بر عملکرد لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata*) در شرایط خوزستان، تیمار ترکیبی علف‌کش پیش از کشت و وجین دستی بیشترین میزان عملکرد را داشت که این افزایش عملکرد ناشی از افزایش تعداد دانه در غلاف از طریق کاهش رقابت بین‌بوته‌ای (گیاه هرز و گیاه زراعی)، توزیع مناسب نور در سطح سایه‌انداز و بهبود فضای میکروکلیما گیاه زراعی جهت فتوسنتز بیشتر بوده است (Farrokhbakht *et al*., 2010). پژوهشگران اعلام کردند که مالچ تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت ذرت و سورگوم (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) داشته و کرت‌های تیمارشده با مالچ به واسطه بهبود شرایط برای انجام فتوسنتز، عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیک بالاتری نسبت به تیمارهای بدون مالچ از خود نشان دادند (Davis, 1994). در مراحل اولیه رشد که در بین گیاهچه و علف‌های‌هرز رقابت برای جذب هرچه بیشتر عناصر غذایی مالچ بالا است، افزایش تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در مالچ نیز می‌تواند یکی از علل کاهش فتوسنتز گیاهچه در ابتدای مراحل باشد. پس از گذشت زمان و کاهش فعالیت میکرو ارگانیسم‌ها و آزادسازی و فراهمی مجدد عناصر جهت رشد، تا حدودی فاکتورهای رشدی افزایش یافته و در نتیجه فعالیت فتوسنتزی گیاه تحت مالچ‌دهی، بیشتر می‌گردد (Pour Rahmat-Balalami, 2015).

کربوهیدرات محلول

کربوهیدرات محلول دانه تحت تأثیر معنی‌دار کنترل علف‌هرز، مالچ ضایعات چای و برهمکنش کنترل علف‌هرز و مالچ ضایعات چای بود (جدول ۴). در کلیه مقادیر مالچ ضایعات چای (صفر، پنج و ۱۰ تن در هکتار)، بیشترین کربوهیدرات محلول به‌ترتیب (۱/۶۳، ۲/۲۹ و ۳/۰۲ گرم بر کیلوگرم وزن خشک) در تیمار هر هفته یک‌بار کنترل علف‌هرز و کمترین مقدار آن (۰/۳۴، ۰/۴۷ و ۰/۶۹ گرم بر کیلوگرم وزن خشک) در تیمار شاهد دیده شد که با تیمارهای هر شش هفته کنترل علف‌هرز پس از سبزشدن لوبیا تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶). به‌طور کلی تیمارهای دارای وجین، کربوهیدرات محلول بیشتری نسبت به تیمار بدون وجین داشتند. کنترل علف‌های‌هرز رقابت علف‌های‌هرز با گیاه اصلی را کاهش داده و توانسته منابع بیشتری را در اختیار گیاه زراعی قرار داده و قسمت اعظم کربوهیدرات محلول را به تولید دانه اختصاص دهند که در عین حال مقادیر قابل توجهی نیز صرف رشد اندام‌های هوایی و زیست‌توده کل گیاهی می‌شود که در این بین میزان تخصیص کربوهیدرات محلول به دانه بیشتر می‌باشد (Pour Rahmat-Balalami, 2015). در پژوهش حاضر تیمارهای مالچ ضایعات چای همراه با اعمال کنترل علف‌هرز از طریق وجین دستی بسیار موفق عمل نموده‌اند. استفاده از مالچ ضایعات چای میزان جذب مواد مغذی به‌وسیله ریشه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین با افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک به‌طور غیرمستقیم نیز بر میزان کربوهیدرات دانه اثر می‌گذارد (Ghanbari *et al*., 2018b). گزارش شده است که استفاده از مالچ، از نوسانات دما در عمق خاک جلوگیری کرده است. این امر سبب بهبود رشد ریشه شده و با توجه به افزایش دمای خاک در اثر استفاده از مالچ، رشد ریشه تسریع می‌شود (Ghanbari *et al*., 2018b). مجموع این عوامل باعث بهبود رشد گیاه شده و میزان کربوهیدرات محلول گیاه را افزایش داده که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد (Lamont & Bartol, 2004).

نتیجه‌گیری

از نتایج پژوهش حاضر چنین برمی‌آید که کاهش دوره کنترل علف‌هرز و افزایش مقادیر کاربرد مالچ ضایعات چای بر عملکرد، اجزای عملکرد، خصوصیات موفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی لوبیا تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است. اعمال کنترل علف‌هرز و ۱۰ تن در هکتار مالچ ضایعات چای موجب بهبود فتوسنتز، کاهش پروتئین و افزایش نشاسته و کربوهیدرات محلول دانه لوبیا گردیده و وزن خشک علف‌هرز را به‌طور چشمگیری کاهش داده است. در نهایت، کاربرد ۱۰ تن مالچ ضایعات چای به‌همراه کنترل علف‌هرز هر دو هفته یک‌بار برای مزارع لوبیا توصیه می‌گردد.

منابع

1. Ahlawat, I.P., Singh, S., and Saraf, C.S. 1981. It pays to control weeds in pulses. Indian Farming 31: 11-13.
2. Aladesanwa, R.D., and Adigun, A.W. 2008. Evaluation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) live mulch at different spacing's for weed suppression and yield response of maize (*Zea mays* L.) in southwestern Nigeria. Crop Protection 27: 968-975.
3. Arash, K. 2013. The Evaluation of water use efficiency in common bean (*Phaseolus vulgaris* L) in irrigation condition and mulch. Journal of Agricultural Science 2: 60-64.
4. Asaduzzaman, M.D., Sultana, S., and Arfan Ali, M.D. 2010. Combined effect of mulch materials and organic manure on the growth and yield of lettuce. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences 9(5): 504-508.
5. Bais, H.P., Vepachedu, R., Gilroy, S., Callaway, R.M., and Vivanco, J.M. 2003. Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions. Sciences 301: 1377-1380.
6. Blum, U., King, L., Gerig, T., Lehman, M., and Wosham, A.D. 1997. Effects of clover and small grain cover crops and tillage techniques on seedling emergence of some dicotyledonous weed species. American Journal of Alternative Agriculture 12: 146-161.
7. Bradford, M. 1976. A rapid sensitive method for the quantitation of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Annual Review Biochemistry 72: 248-254.
8. Chmielowiec, M., and Borowy, A. 2004. Evaluation of the effect of bentazon and metolachlor in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Bona' crops. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 3(1): 75-87.
9. Davis, J.M. 1994. Comparision of mulches for fresh-market basil production. Horticulture Science 29: 267-268.
10. Farrokhbakht, A., Lorzadeh, S., and Khodarahm Pour, Z. 2010. Effect of weed consolidation management on yield and yield components of Blubbery Beans in North Khuzestan condition. Biquarterly Journal of Plant Production Science 2(6): 1-12. (In Persian).
11. Freddy, A. 2001. Common bean response to tillage intensity and weed control strategies. Agronomy Journal 93: 556-563.
12. Ghanbari, M., Mansour Ghanaei Pashaki, K., Safaei Abdolmanaf, S., and Aziz Ali-Abadi, K. 2016. Effect of salt stress and hydropriming on germination characteristics of Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Iranian Journal of Pulses Research 7(1): 65-80. (In Persian with English Summary).
13. Ghanbari, M., Modares-Sanavy, S.A.M., and Mokhtassi-Bidgoli, A. 2018b. Mulch. Research & Innovation Center, ETKA Organization Press, 158 pp. (In Persian).
14. Ghanbari, M., Modares-Sanavy, S.A.M., and Mokhtassi-Bidgoli, A., and Talebi-Siah Saran, P. 2018c. Effect of hydropriming and seed aging on seed germination and biochemical characteristics of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed under salt stress. Iranian Journal of Seed Research 4(2): 37-55. (In Persian with English Summary).
15. Ghanbari, M., Pirani, H., and Talebi-Sia Saran. 2018a. Effect of tea leaf waste on germination characteristics and enzyme activities of hydro primed bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds, under salinity treatment. Journal of Seed Research 7(4): 46-58. (In Persian with English Summary).
16. Ghanbari, M., Pour Rahmat Balalami, H., Asghari, J., Masour Ghanaei Pashaki, K., and Alami, A. 2013. The effect of combined mulching of tea wastes and weeding on weeds and harvesting index of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces of guilan province. The 2nd National Conference on Modern Issues in Agriculture, 19 Desember, Islamic Azad University-Saveh Branch. (In Persian).
17. Ghanbari, M., Pour Rahmat Balalami, H., Asghari, J., Pour Eisa-Chafejiri, M., and Alami, A. 2014a. The effect of different amounts of tea waste mulching and hand weeding on yield and yield components of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces of Guilan province. The First Congress of Agriculture and Sustainable Natural Resources, 30 Juanary, Educational Institute of Mehr Arvand, Tehran. (In Persian).
18. Ghanbari, M., Pour Rahmat Balalami, H., Asghari, J., Pour Eisa-Chafejiri, M., and Alami, A. 2014b. The effect of different amounts of tea waste mulching and hand weeding on some morphological characteristics and protein and starch percent of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces of Guilan province. The First Congress of Agriculture and Sustainable Natural Resources, 30 Juanary, Educational institute of Mehr Arvand, Tehran. (In Persian).
19. Hamzehei, J., Abbasi, H., and Vaziri Amjad, Z. 2017. The effect of different mulches on yield, yield components of maize and weed dry weights. Journal of Agriculture Improvement 19(1): 105-117. (In Persian).

20. Hankin L, Hill, D.E., and Stephens, G.R. 1982. Effect of mulch on bacterial populations and enzyme activity in soil and vegetable yields. Plant Soil 64: 193-201.
21. Kar, G., and Kumara, A. 2007. Effects of irrigation and straw mulch on water use and tuber yield of potato in eastern India. Water Management 94: 109-116.
22. Kara, B., and Atar, B. 2013. Effects of mulch practices on fresh ear yield and yield components of sweet corn. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37: 281-287.
23. Kasirajan, S., and Ngouajio, M. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. Agronomy for Sustainable Development 32: 501-529.
24. Kavosi, S., Abbasi, R., Farahmandfar, E., and Mansoori, I. 2015. Critical period of weed damage in peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Sari. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production 25(2): 87-97. (In Persian with English Summary).
25. Lamont, W.J., and Bartol, J.W. 2004. Production of vegetables, strawberries, and cut flowers using plasticulture. Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES). Ithaca.
26. Lone, B.A., Hasan, B., Singh, A., Haq, S.A., and Sofi, N.R. 2009. Effects of seed rate row spacing and fertility levels on yield attributes and yield of soybean under temperate conditions. ARPN Journal of Agricultur and Biological Sciences 4(2): 19-25.
27. Lopez, M.V., Arrue, J.L., Fuentes, J.A., and Moret, D. 2005. Dynamics of surface barley residues during fallow as affected by tillage and decomposition in semiarid Aragon (NE Spain). European Journal of Agronomy 23: 26-36.
28. Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy brooms. Agronomy Journal 99: 127-132.
29. MAFF (Ministry of Agriculture, Fishier and Food). 1982. The Analysis of Agricultural Materials, 2nd Ed. MAFF, London, UK.
30. Maleki Khezerlou, S., Tahmasebi Sarvestani, Z., and Modarres-Sanavy, S.A.M. 2015. Assessment of quantitative and qualitative traits in the pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) under water deficit stress induction and nitrogen fertilizer. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 31(5): 853-863. (In Persian with English Summary).
31. Marinari, S., Masciandaro, G., Ceccanti, B., and Grego, S. 2000. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties. Bioresource Technology 72: 9-17.
32. McCready, R.M., Guggolz, J., Silivera, V., and Owens, H.S. 1950. Determination of starch and amylose in vegetables. Journal of Analytical Chemistry 22(9): 1156-1158.
33. McDonald, G.K. 1992. Effect of nitrogen fertilizer on the growth, grain yield and grain protein concentration of wheat. Crop Science 17: 791-793.
34. Ngouajio, M., McGiffen J.M.E., and Hutchinson, C.M. 2005. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protection 22: 57-64.
35. Pandey, D., Kauraw, L., and Bhan, V. 1993. The inhibitory effect of *Partenium hysterophorus* residue on growth of *Eichhornita crassipes*. Chemistry Ecology 19: 2651-2662.
36. Parvizi, S., Amirnia, R., Bernoosi, I., Hasanzadeh Gorttapeh, A., Feghnabi, F., Saber Rezaie, M., Taheri Asbag, F., Eizadkhah, M., and Rahimi, S. 2009. Evaluation of different plant densities effects on grain filling rate and duration, yield and its components in Pinto bean varieties. Research Journal of Biological Sciences 4(4): 499-502.
37. Pour Rahmat-Balalami, H. 2015. Effects of tea waste mulches and weeding on yield and yield components of landrace pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Guilan province. MSc. Thesis. Guilan University. North Iran. (In Persian with English Summary).
38. Rahmatizadeh, S., Sajedi, N.A., and Gomarian, M. 2013. Effects of time cultivation and weeds control methods on yield and yield components of Red bean (*Phaseolus calcaratus* L.). International Journal of Farming and Allied Science 5(23): 2795-2803.
39. Sadeghi Pour, O., and Ghaffari Khaligh, H. 2003. Effects of weeding and different herbicides on weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Iranian Journal of Crop Science 4(4): 277-283. (In Persian with English Summary).
40. Sheikh Mohammadi, M. 2012. Effect of colored plastic mulches on yield and quality of sweet corn and weed competitive ability. MSc. Thesis. Islamic Azad University of Varamin. North Iran. (In Persian).
41. Sikkema, P.H., Robinson, D.E., Nurse, R.E., and Soltani, N. 2008. Pre-emergence herbicides for potential use in pinto and small red Mexican bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production. Crop Protection 27(1): 24-129.
42. Singh, G., Mehta, R.K., and Singh, O.P. 1994. Weed control in lentil under rainfed lowland conditions. Indian Journal of Pulses Research 7(2): 132-136.

43. Stagnari, F., and Pisante, M. 2010. Managing faba bean residues to enhance the fruit quality of the melon (*Cucumis melo* L.). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 126: 317-323.
44. Van Acker, R.C., Swanton, C.J., and Weise, S.F. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max*). Weed Science 41: 194-200.
45. Wish, J.P.M., Sindel, B.M., Jessop, R.S., and Felton, W.L. 2002. The effect of row spacing and weed density on yield loss of chickpea. Australian Journal of Agricultural Research 53: 1335-1340.
46. Wooley, B.L., Michaels, T.E., Hall, M.R., Swanton, C.J. 1993: The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Weed Science 41: 180-184.
47. Yagmur, M., and Kaydan, D. 2004. Effects of sowing densities and phosphorus doses on some phonologic, morphologic characters and seed yield of dry been under irrigation condition in Van, Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences 7(10): 1782-1787.
48. Zafarani-Moattar, P., Raey, Y., Ghassemi Golezani, K., and Mohammadi, S.A. 2012. Effect of limited irrigation on growth and yield of bean cultivars. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production 24(4): 85-94. (In Persian with English Summary).
49. Zare Hosseini, H., Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M.H., and Rahimi, H. 2014. Effects of weed management strategies on weed density and biomass and saffron (*Crocus sativus*) yield. Saffron Agronomy and Technology 2(1): 45-58. (In Persian with English Summary).

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 12, No. 1, 2021, p. 26-40 (Research Article)

Morphophysiological and biochemical characteristics of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in response to tea waste mulch and weed control

Ghanbari[1], M., Mokhtassi-Bidgoli[2*], A., Talebi-Siah Saran[3], P. & Hosseini[4], S.R.

1. PhD., Crop Physiology, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University; majid.ghanbari@modres.ac.ir
2. Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University
3. MSc. Graduate of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University; parniyan.talebi@modares.ac.ir
4. MSc. Student of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University; seyedramin1374@gmail.com

Received: 21 April 2019
Accepted: 4 November 2019

DOI: 10.22067/ijpr.v12i1.80185

Introduction

Legumes are the most important source of vegetable protein supply. Seed bean contains 25-22 percent protein, and it has a high nutritional value for human which is a major source of protein supply in most modern societies. Today protein deficiency is one of the acute nutritional problems in the diet of millions of people in developing countries. Bean ranks third after pea and lentil in Iran as one of the developing countries with dry and semi-arid climate. Moreover, as to the weeds management of the cropping systems, weeds are controlled by hand as an earliest means, and by airplanes, chemical pesticides, hormones, and viruses as the most complete tools. Various studies show that weed control treatments especially hand weeding treatments caused higher yield than control treatment, indicating the importance and priority of hoeing in the cultivation of beans. Mulch as a new phenomenon in agriculture has caused a fundamental change in the use of chemical pesticides, controlling weeds in fields, preventing soil erosion, and increasing water penetration in soil layers. Also, the use of plant mulch can compensate soil nutrients and increase the organic nitrogen content of the soil. The advantages of using plants mulch could be increasing soil nitrogen for the main plant, protecting soil erosion, increasing soil quality, reducing evaporation, and increasing water penetration in the soil, improving water use efficiency, maintaining good soil temperature and suppressing weeds. Considering the growing need for weed control in bean fields through non-chemical and mulch applications as an ecological alternative for sustainable agriculture, an experiment was conducted to investigate the effect of tea waste mulch and weed control on morphophysiological and biochemical characteristics of bean.

Materials and Methods

This study was conducted at the Research Farm of Tarbiat Modares University, with a factorial experiment using a RCBD with three replications. Five time of weed control including no weed control, and weed control every 1, 2, 4 and 6 weeks and three rates of tea waste mulch at 0, 5 and 10 ton.ha^{-1} were used. Common bed preparation techniques such as plowing, disc and leveling was done in a land area of 1000 m^{-2}. The dimensions of each plot were 4 m by 3 m. The planting was carried out on March 20, with a density of 25 plants m^{-2}, with a spacing of 50 cm between the planting rows and eight centimeters on the planting row. The first irrigation was carried out immediately after planting using T-tape. The next irrigation intervals were every 5 days.

Results and Discussion

The results showed that the combined effects of weed control and tea waste mulch on all measured traits were significant. Also, the two-way interaction of these factors was significant for soluble carbohydrate,

*Corresponding Author: mokhtassi@modares.ac.ir

starch, number of pods per plant of bean and dry weight of weed. The highest yield and yield components of bean were observed in weed control once per week and 10 tons tea waste mulch per hectare. The highest photosynthesis rate and water-soluble carbohydrate content was observed in the same treatment. Weed control reduced the competition of weeds with bean and could provide more resources to the crop. Thus, the application of tea waste mulch affects the absorption of nutrients by the roots. Other studies reported that dandruff mulch, such as mulch, was more effective in control of weeds than light cleared mulches due to the lack of light on the surface of the soil and produces good grain yield. The researchers reported that the highest grain yield was obtained from mulch clichés treatment, which were categorized by black and white plasterboard treatments in a statistical group.

Conclusion

The results of this study suggest that weed control and application of 10 tons tea waste mulch per hectare could improve photosynthesis rate, reduce protein content and increase starch and water-soluble carbohydrate contents of bean seed. Weed control once per week after bean emergence and application of five and 10 ton ha^{-1} mulch reduced weed dry weight by 45.48% and 74.12%, respectively. Finally, application of 10 tons tea waste mulch per hectare and weed control every 2 weeks is recommended for bean fields. Overall, it appears that application of tea waste mulch and weed control at the beginning of emergence was superior for seed production comparing to the late weed control and without mulching.

Keywords: Allelopathy, Hoeing, Landrace, Mulch, Seed yield